



⑯ Aktenzeichen: 197 25 074.2
⑯ Anmeldetag: 13. 6. 97
⑯ Offenlegungstag: 17. 12. 98

⑯ Anmelder:
data precision Elektronik GmbH, 76228 Karlsruhe,
DE

⑯ Vertreter:
Patentanwälte Durm & Durm, 76185 Karlsruhe

⑯ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

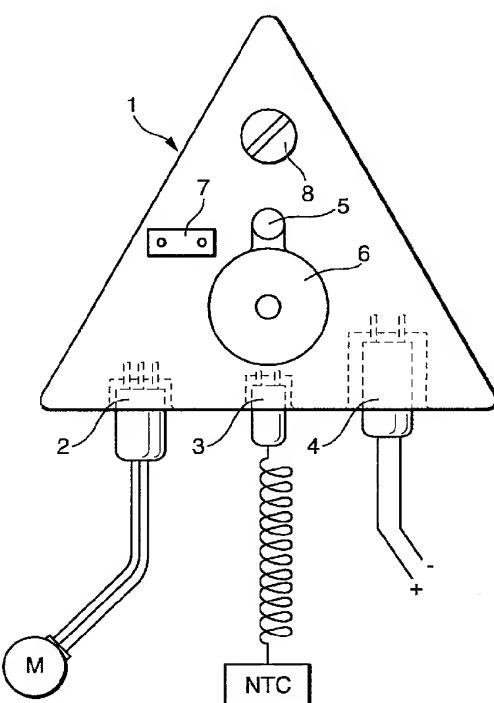
⑯ Entgegenhaltungen:
DE 43 30 922 C2
DE 39 39 408 A1
DE 34 08 167 A1
DE 24 55 030 A1
US 54 38 226
US 51 21 291

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Alarmmodul

⑯ Ein kompaktes nachrüstbares Alarmmodul zur Überwachung der Belüftung des Gehäuses eines elektronischen Gerätes hat einen ersten Eingangsanschluß (2) für einen elektromotorisch angetriebenen Lüfter (M), einen zweiten Eingangsanschluß (3) für einen Temperaturfühler (NTC) und einen dritten Eingangsanschluß (4) für eine Spannungsversorgung. Es können alle handelsüblichen DC-Kleinspannungslüfter mit und ohne Temperaturregulation angeschlossen werden. Eine Detektorschaltung mit Mikrocontroller überwacht permanent die Betriebszustände des Lüfters (M), des Temperaturfühlers (NTC) und der Spannungsversorgung und erzeugt bei Auftreten eines Störfalls ein Alarmsignal. Je nach Art des Störfalls wird über ein optisches Anzeigeelement (5) ein optisches Warnsignal, über einen akustischen Signalgeber (6) ein akustisches Warnsignal und/oder über einen elektrischen Alarmausgang (7) ein elektrisches Warnsignal ausgegeben. Eine drohende Überhitzung kann somit rechtzeitig erkannt werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Alarmmodul zur Überwachung der Belüftung des Gehäuses eines elektronischen Gerätes.

Zur Abführung der Verlustwärme elektronischer Geräte oder Baugruppen wird oft innerhalb des jeweiligen Gehäuses ein elektromotorisch angetriebener Lüfter angeordnet, üblicherweise ein Gleichspannungs-Kleinspannungslüfter. Besonders in Computer-Gehäusen werden mitunter auch temperaturgeregelte Lüfter eingesetzt, deren Drehzahl in Abhängigkeit von der im Bereich des Prozessors herrschenden Temperatur variiert wird. Bekannt sind auch sogenannte Prozessorkühler speziell zur Ableitung der an einem Mikroprozessor oder einem anderen Halbleiterchip entstehenden Verlustwärme, welche aus einem eloxierten Aluminiumprofil mit Klammermechanismus für den Prozessor-Sockel sowie einem handelsüblichen DC-Kleinspannungslüfter für 12 Volt oder 5 Volt Versorgungsspannung bestehen. Auch moderne Festplatten mit hoher Speicherkapazität und besonders hohen Umdrehungsgeschwindigkeiten benötigen oft eine eigene Belüftung aufgrund ihrer großen Wärmeentwicklung.

Bei all diesen Anwendungsfällen führt eine unzureichende Belüftung aufgrund eines Fehlers an der Kühleinrichtung oder gar eines vollständigen Ausfalls der Belüftung zu einer Überhitzung des betreffenden elektronischen Geräts bzw. der Baugruppe oder eines zentralen elektronischen Bauteils. Werden nicht sofort geeignete Maßnahmen ergriffen, also entweder die Störung im Belüftungssystem beseitigt oder notfalls eben das überhitzte Gerät schnell genug abgeschaltet, drohen irreversible Schäden. Handelt es sich bei dem betroffenen elektronischen Gerät um einen Computer oder ein Computer-Peripheriegerät, droht darüberhinaus der Verlust wichtiger, oft unersetzbarer Daten.

Durch die vorliegende Erfindung soll nun eine Einrichtung geschaffen werden, die eine drohende Überhitzung eines elektronischen Gerätes wegen nicht ausreichender Belüftung frühzeitig erkennt und anzeigt, wobei insbesondere auch eine Nachrüstung bereits vorhandener Geräte auf einfache Weise und ohne spezielle Sachkenntnisse möglich sein soll.

Das beschriebene technische Problem wird gelöst durch ein Alarmmodul zur Überwachung der Belüftung des Gehäuses eines elektronischen Gerätes, mit einem ersten Eingangsanschluß für einen elektromotorisch angetriebenen Lüfter, einem zweiten Eingangsanschluß für einen Temperaturfühler, einem dritten Eingangsanschluß für eine Spannungsversorgung und einer mit den drei Eingangsanschlüssen verbundenen Detektorschaltung, welche die Betriebszustände des Lüfters, des Temperaturfühlers und der Spannungsversorgung permanent überwacht und bei Auftreten eines Störfalls ein Alarmsignal erzeugt.

Das erfundungsgemäße Alarmmodul überwacht die Kühleinrichtung eines elektronischen Gerätes permanent auf sämtliche denkbaren Störfälle. Wird ein Störfall diagnostiziert, wird ein entsprechendes Alarmsignal erzeugt. Die drohende Überhitzung des betroffenen elektronischen Gerätes kann somit frühzeitig erkannt und es können sofort geeignete Maßnahmen zur Beseitigung des Störfalles und zur Wiederherstellung einer ausreichenden Belüftung eingeleitet werden.

Das bei Auftreten eines Störfalls von der Detektorschaltung erzeugte Alarmsignal kann auf verschiedene Weise genutzt werden. Im einfachsten Fall wird ein optisches Anzeigeelement aktiviert, das ein optisches Warnsignal ausgibt. Statt dessen oder zusätzlich kann der aufgetretene Störfall durch ein von einem akustischen Signalgeber abgegebenes akustisches Warnsignal angezeigt werden. Wird als optisches Anzeigeelement eine mehrfarbige LED-Anzeige eingesetzt, so lassen sich je nach Art des erkannten Störfalles unterschiedliche optische und/oder akustische Warnungen dem Benutzer des betroffenen Gerätes anzeigen.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist das Alarmmodul ferner einen elektrischen Alarmausgang zur Abgabe eines elektrischen Alarmsignals auf. Dieser Alarmausgang kann entweder als einfacher potentialfreier Schaltausgang ausgeführt sein oder als asynchrone serielle Schnittstelle, über die das Warnsignal in Form von Binärdaten ausgegeben wird.

Ein über den elektrischen Alarmausgang abgegebenes elektrisches Warnsignal kann fernübertragen werden, d. h. auch bei Abwesenheit des Benutzers wird ein Störfall im Belüftungssystem erkannt werden. Ein häufig auftretender Fall ist beispielsweise der in einem separaten Raum stehende Netzwerk-Server in einem Unternehmen. Droht dort Überhitzung, so wird dies im allgemeinen nicht oder erst viel zu spät vom zuständigen Personal erkannt; die Folgen sind oft irreparable Schäden nicht nur an der Computer-Hardware, sondern mitunter auch an Teilen des wertvollen Datenbestandes. Optische und akustische Warnsignale sind hier unzureichend, da niemand zugegen ist, um darauf zu reagieren. Durch den erfundungsgemäß vorgesehenen elektrischen Alarmausgang kann nun in einem solchen Fall ein elektrisches Warnsignal an ein angeschlossenes Datenverarbeitungs-System weitergeleitet und der betroffene Server rechtzeitig geordnet heruntergefahren werden. Steht eine asynchrone serielle Schnittstelle als Alarmausgang zur Verfügung, kann sogar an Stelle eines einfachen Warnsignals eine Information über die Art des Störfalls enthaltendes Signal ausgegeben, weitergeleitet und verarbeitet werden.

Die Detektorschaltung umfaßt vorzugsweise einen Microcontroller als zentrale Steuerungseinheit. Dieser tastet die an den Eingangsanschlüssen anliegenden Signale des Lüfters, des Temperaturfühlers und der Spannungsversorgung ab, wertet die Signale gemäß einem abgespeicherten Programm aus und erzeugt die dem jeweils diagnostizierten Störfall entsprechenden Signale zur Ansteuerung des optischen Anzeigeelements, des akustischen Signalgebers und/oder des elektrischen Alarmausgangs.

Die Detektorschaltung bzw. der in dieser enthaltene Microcontroller überwacht insbesondere die Drehzahl des angeschlossenen Lüfters und erzeugt ein Alarmsignal, sobald eine bestimmte, durch das im Microcontroller ab gespeicherte Programm vorgegebene Mindestdrehzahl unterschritten wird. Ebenso wird das von dem angeschlossenen Temperaturfühler abgegebene Temperatursignal überwacht und bei Überschreiten einer bestimmten vorgegebenen Maximaltemperatur ein Alarmsignal erzeugt.

Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfundungsgemäßen Alarmmoduls ist mindestens ein Einstellregler vorhanden, der zur Einstellung der Maximaltemperatur am Temperaturfühler, oder – im Falle eines temperaturgeregelten Lüfters – zur Einstellung der Mindestdrehzahl des Lüfters dient. Auf diese Weise läßt sich die Alarmschwelle vom Benutzer an die jeweiligen Gegebenheiten anpassen.

Die Detektorschaltung erzeugt zweckmäßigerweise ferner ein Alarmsignal dann, wenn die von der Spannungsversorgung abgegebene Versorgungsspannung unter einem bestimmten vorgegebenen Wert abfällt oder eine zulässige Maxi-

malsspannung übersteigt.

Sofern das Alarmsmodul sowohl optische als auch akustische und gegebenenfalls darüberhinaus auch noch ein elektrisches Warnsignal abzugeben in der Lage ist, ist es zweckmäßig, wenn die den jeweils festgestellten Störfällen entsprechenden Alarmsignale unterschiedlich sind und gemäß einer festgelegten Prioritäts-Reihenfolge abgegeben werden. Dabei hat ein erster Störfall (z. B. kein Temperaturfühler angeschlossen) die kleinste Priorität und ein anderer, schwerer wiegender Störfall (z. B. stehender Lüfter) höchste Priorität. Treten nun gleichzeitig mehrere Störfälle auf, wird stets das Alarmsignal höchster Priorität abgegeben.

Von dem erfundungsgemäßen Alarmsmodul können beispielsweise folgende Zustände bzw. Störungen diagnostiziert und in Form unterschiedlicher akustischer und optischer Warnsignale dem Anwender angezeigt werden:

Zustand	Optisches Signal	Akustisches Signal	10
Alles o.k.	grün dauernd	kein Signal	15
Versorgungsspanng. zu hoch/niedrig	grün blinkend	kurz lang	
kein Lüfter	gelb dauernd	4 x kurz	
kein Fühler	gelb blinkend	2 x kurz	20
Lüfter steht	rot dauernd	Dauersignal	
Lüfterdrehzahl zu niedrig	rot blinkend	kurz	
Temperatur zu hoch	rot blinkend	2 x kurz, 2 x lang	25

Das gesamte Alarmsmodul kann besonders kompakt aufgebaut und in ein kleines Gehäuse, das vorzugsweise dreieckig ausgebildet ist, eingebaut sein. Die Eingangsanschlüsse für Lüfter, Temperaturfühler und Spannungsversorgung sind dann zweckmäßigerweise an einer Stirnseite des Gehäuses angeordnet. Die dreieckige Form des Gehäuses erleichtert das nachträgliche Einsetzen des Alarmsmoduls in ein Gehäuse eines elektronischen Gerätes, in dem meist relativ wenig freier Platz zu finden ist. Die Befestigung kann auf einfachste Weise mittels eines doppelseitigen Klebebandes erfolgen.

Die Eingangsanschlüsse sind bevorzugt als Steckverbinder ausgeführt, um besonders zeitsparend und einfach die erforderlichen Verbindungen herzustellen. Wird das Alarmsmodul nachgerüstet, müssen nur die vorhandenen Leitungen zwischen Spannungsversorgung und Lüfter aufgetrennt und das Alarmsmodul dazwischengeschaltet werden. Hierzu müssen lediglich Stecker an den abgeschnittenen Enden der Verbindungsleitungen angebracht werden, was im Falle der Verwendung von Steckverbindungen in Schneidklemmtechnik sogar ohne Zuhilfenahme besonderer Werkzeuge geschehen kann.

Besonders dann, wenn das Alarmsmodul an einem vorhandenen elektronischen Gerät nachgerüstet werden soll, ist es von Vorteil, wenn das optische Anzeigeelement, der akustische Signalgeber und gegebenenfalls der elektrische Alarmausgang in das Gehäuse integriert sind. Es sind aber auch Ausführungen denkbar, bei denen beispielsweise das optische Anzeigeelement und/oder der akustische Signalgeber über entsprechend lange Anschlußleitungen aus dem Gehäuse des Alarmsmoduls herausgeführt werden, um beispielsweise an der Frontseite des überwachten Geräts angebracht zu werden.

Je nach Art des angeschlossenen Lüfters erfolgt die Erfassung der momentanen Ist-Drehzahl auf unterschiedliche Weise. Im einfachsten Fall, nämlich bei einem ungeregelten Lüfter, kann einfach der Stromverbrauch des Lüfters gemessen und daraus ermittelt werden, ob überhaupt ein Lüfter angeschlossen ist, ob dieser zu langsam läuft (höhere Stromaufnahme) oder gar stillsteht (maximale Stromaufnahme). Kommt ein temperaturgeregelter Lüfter zum Einsatz, so wird ein von der Steuerelektronik des Lüfters erzeugtes Rechtecksignal zur Drehzahlmessung benutzt. Da es auf dem Markt ungeregelte DC-Kleinspannungslüfter mit zwei oder drei Anschlußlötzen und temperaturgeregelte Lüfter mit drei oder vier Anschlußlötzen gibt, ist der Eingangsanschluß für den Lüfter vorteilhafterweise vierpolig ausgeführt, damit alle auf dem Markt erhältlichen Lüfter anschließbar sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Alarmsmodul in einer etwa um das Doppelte vergrößerten Ansicht von oben;

Fig. 2 das elektrische Schaltbild des Alarmsmoduls von **Fig. 1**.

Das in **Fig. 1** vergrößert dargestellte Alarmsmodul hat ein Gehäuse **1** aus Kunststoff mit dem Grundriß eines gleichseitigen Dreiecks. An seiner einen Stirnseite sind ein erster Eingangsanschluß **2** für einen elektromotorisch angetriebenen Lüfter **M**, ein zweiter Eingangsanschluß **3** für einen Temperaturfühler NTC und ein dritter Eingangsanschluß **4** für eine Gleichspannungs-Versorgung angeordnet. Diese Eingangsanschlüsse **2**, **3** und **4** sind als Steckanschlüsse ausgeführt. An der Oberseite des Gehäuses **1** ist eine Rot/Grün-LED als optisches Anzeigeelement **5** und daneben ein Piezo-Summer als akustischer Signalgeber **6** vorgesehen. Ein elektrischer Alarmausgang **7** in Form eines zweipoligen Steckanschlusses befindet sich ebenfalls an der Oberseite des Gehäuses **1**. Ein von Hand oder mittels eines Schraubendrehers betätigbarer Einstellregler **8** dient hier zur Einstellung der zulässigen Maximaltemperatur des Temperaturfühlers NTC.

Wie aus dem elektrischen Schaltbild in **Fig. 2** ersichtlich ist, wird die Detektorschaltung des Alarmsmoduls mit 12-Volt-Versorgungsspannung betrieben, welche z. B. von einem (nicht dargestellten) PC-Schaltnetzteil zur Verfügung gestellt wird. Diese Spannung gelangt über die Verpolungsschutzdiode **D1** zu einem 5V-Linear-Festspannungsregler **IC2**. Zur Glättung ist an dessen Ausgang ein Kondensator **C2** vorhanden.

Als Steuerungseinheit für alle Funktionen der Detektorschaltung dient ein Standard-Microcontroller. An Peripherieschnittstellen stehen 13 frei programmierbare I/O-Pins zur Verfügung, von denen vier auch als A/D-Wandler Eingänge

verwendbar sind. Ferner ist ein 8-Bit-Timer vorhanden. An externer Beschaltung wird lediglich ein Keramik-Oszillator X1 verwendet, der zur Verbesserung des Anschwingverhaltens mit einem Kondensator C1 gegen 0V geschaltet ist. Der Reset-Eingang ist mit der Versorgungsspannung verbunden.

Als Temperaturfühler dient ein (nicht dargestellter) NTC-Widerstand, der mit einem gegen 5 Volt geschalteten Widerstand R5 einen Spannungsteiler bildet. Dessen Ausgangsspannung wird an den I/O-Pin RA2 angeschlossen, der als A/D-Wandlereingang konfiguriert ist. So kann der Microcontroller durch Messung der Spannung die dazu proportionale Temperatur ermitteln.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kommt ein ungeregelter Lüfter mit drei Anschlußblitzen zum Einsatz. Die Versorgungsspannung des Lüfters wird zwischen Pin **4** (+12 V) und Pin **2** (0 V) des als Eingangsanschluß dienenden Steckverbinder angelegt. An Pin **1** liefert der Lüftermotor ein Rechtecksignal, dessen Frequenz proportional zur Lüfterdrehzahl ist. Pin **3** des Steckanschlusses bleibt hier unbeschaltet.

Der Innenwiderstand des Lüftermotors bildet mit einem Widerstand R14 einen Spannungsteiler. Die hier abfallende Spannung ist proportional zum Stromverbrauch des Lüfters. Sie wird über den Schutzwiderstand R 15 an den I/O-Pin RA3 angelegt, der als A/D-Wandlereingang konfiguriert ist. So kann der Microcontroller feststellen, ob überhaupt ein Lüfter angeschlossen ist.

Der aktuelle Betriebszustand, also sowohl Normalbetrieb wie auch die verschiedenen Störfälle, wird durch eine Rot/Grün-LED mit gemeinsamer Kathode optisch angezeigt. Die Farbe Gelb kann durch wechselndes Ansteuern der Farben Rot und Grün mit ausreichend hoher Frequenz dargestellt werden. Der I/O-Pin RB1 ist als Digitalausgang konfiguriert und mit der Anode der roten LED verbunden. Der ebenfalls als Digitalausgang konfigurierte I/O-Pin RB2 ist mit der Anode der grünen LED verbunden. Die gemeinsame Kathode ist über einen Vorwiderstand R6 an 0 Volt angeschlossen.

Der in dieser Schaltung mit eigenem Oszillator ausgestattete Piezo-Signalgeber (Buzzer) ist auf der Anodenseite mit der + 12 V-Versorgungsspannung und auf der Kathodenseite mit dem als Open-Collector-Ausgang konfigurierten I/O-Pin RA4 verbunden. Je nachdem, welcher Art der vom Microcontroller detektierte Störfall ist, wird der Piezo-Signalgeber mit einer unterschiedlichen Pulsfolge angesteuert.

Der als Digitalausgang konfigurierte I/O-Pin RB4 des Microcontrollers ist über einen Vorwiderstand R4 mit der Anode der LED eines Optokopplers verbunden. Die Kathode dieser LED ist mit 0 V verbunden. Kollektor und Emitter des Ausgangstransistors dieses Optokopplers sind direkt an einen zweipoligen Steckverbinder angeschlossen, welcher den elektrischen Alarmausgang (**7** in Fig. 1) bildet. Je nach Software des Microcontrollers kann dieser Optokoppler-Ausgang alternativ als einfacher potentialfreier Schaltausgang oder als potentialfreie, asynchrone serielle Schnittstelle verwendet werden, welche direkt an eine RS 232-Schnittstelle angeschlossen werden kann.

Bei Verwendung als Schaltausgang wird bei Auftreten eines bestimmten Störfalles nach einer in der Software festgelegten Verzögerungszeit der Optokoppler angesteuert und damit der Alarmausgang für eine bestimmte Dauer geschaltet.

Bei Verwendung als asynchrone serielle Schnittstelle wird an den Kollektor des Ausgangstransistors des Optokopplers das RTS-Handshake-Signal und an den Emitter das Rx-Signal einer RS 232-Schnittstelle angeschlossen. Die Software des an den Alarmausgang angeschlossenen Computers, der hier nicht dargestellt ist, sorgt durch einen High-Pegel auf dem RTS-Handshake-Signal dafür, daß bei Aktivierung des Optokopplers ein Pegel auf das Rx-Signal gegeben wird. Die Software des Microcontrollers steuert den Optokoppler so an, daß das Rx-Signal dem RS 232-Protokoll entspricht. Auf diese Weise wird laufend die am Temperaturfühler (Sensor) gemessene Temperatur sowie der aktuelle Betriebszustand des Lüfters übertragen.

Die Versorgungsspannung von + 12 V wird durch einen aus Widerständen R2 und R3 gebildeten Spannungsteiler mit dem Verhältnis von ca. 1 : 2 in den Meßbereich des Microcontrollers (0 V bis + 5 V) übertragen und an den als A/D-Wandlereingang konfigurierten I/O-Pin RA1 angeschlossen. So kann festgestellt werden, ob die Versorgungsspannung außerhalb eines in der Software festgelegten, zulässigen Bereichs liegt und gegebenenfalls ein Alarmsignal ausgegeben werden.

Der Einstellregler (**8** in Fig. 1) wirkt auf ein Potentiometer R1, welches einen Spannungsteiler zwischen 0 V und +5 V bildet. Die Mittelabgriffsspannung wird direkt an den als A/D-Wandlereingang konfigurierten I/O-Pin RAO angeschlossen. Der vom A/D-Wandler ermittelte Wert dient zur Einstellung der Obergrenze der zulässigen Temperatur. Wird diese Obergrenze überschritten, erfolgt die Ausgabe eines entsprechenden Alarmsignals.

An Pin **1** des Eingangsanschlusses für den Lüfter liegt ein Rechtecksignal an, dessen Frequenz proportional zur Lüfterdrehzahl ist. Da einige Lüftertypen über einen Open-Collector-Ausgang verfügen, ist ein Pullup-Widerstand R17 notwendig. Das Signal gelangt über einen Schutzwiderstand R16 zu dem als Digitaleingang konfigurierten I/O-Pin RB0. Der Microcontroller stellt durch Zählen der Impulse pro Zeiteinheit fest, ob der Lüfter zu langsam läuft oder gar steht. Bei Unterschreiten einer bestimmten vorgegebenen Mindestdrehzahl wird ein Alarmsignal erzeugt.

- 1** Gehäuse
- 2** Eingangsanschluß (für Lüfter)
- 3** Eingangsanschluß (für Temperaturfühler)
- 4** Eingangsanschluß (für Spannungsversorgung)
- 5** optisches Anzeigeelement
- 6** akustischer Signalgeber
- 7** elektrischer Alarmausgang
- 8** Einstellregler

1. Alarmsmodul zur Überwachung der Belüftung des Gehäuses eines elektronischen Gerätes, mit

DE 197 25 074 A 1

- einem ersten Eingangsanschluß (2) für einen elektromotorisch angetriebenen Lüfter (M),
- einem zweiten Eingangsanschluß (3) für einen Temperaturfühler (NTC),
- einem dritten Eingangsanschluß (4) für eine Spannungsversorgung,
- einer mit den Eingangsanschlüssen (2, 3, 4) verbundenen Detektorschaltung, welche die Betriebszustände des Lüfters (M), des Temperaturfühlers (NTC) und der Spannungsversorgung permanent überwacht und bei Auftreten eines Störfalls ein Alarmsignal erzeugt.

2. Alarmsmodul nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein optisches Anzeigeelement (5) zur Anzeige eines optischen Warnsignals.

3. Alarmsmodul nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen akustischen Signalgeber (6) zur Abgabe eines akustischen Warnsignals.

4. Alarmsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen elektrischen Alarmausgang (7) zur Abgabe eines elektrischen Warnsignals.

5. Alarmsmodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Alarmausgang (7) ein potentialfreier Schaltausgang ist.

6. Alarmsmodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Alarmausgang (7) eine asynchrone serielle Schnittstelle ist, über die das Warnsignal in Form von Binärdaten ausgegeben wird.

7. Alarmsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektorschaltung einen Microcontroller als Steuerungseinheit umfaßt.

8. Alarmsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektorschaltung die Drehzahl des angeschlossenen Lüfters (M) überwacht und bei Unterschreiten einer bestimmten vorgegebenen Mindestdrehzahl ein Alarmsignal erzeugt.

9. Alarmsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektorschaltung die von dem angeschlossenen Temperaturfühler (NTC) abgegebenen Temperatursignale überwacht und bei Überschreiten einer bestimmten vorgegebenen Maximaltemperatur ein Alarmsignal erzeugt.

10. Alarmsmodul nach Anspruch 8 oder 9, gekennzeichnet durch einen Einstellregler (8) zur Einstellung der zulässigen Mindestdrehzahl des Lüfters (M).

11. Alarmsmodul nach Anspruch 9 oder 10, gekennzeichnet durch einen Einstellregler (8) zur Einstellung der zulässigen Maximaltemperatur des Temperaturfühlers (NTC).

12. Alarmsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektorschaltung die von der Spannungsversorgung abgegebene Spannung überwacht und bei Abweichung von der Sollspannung um einen bestimmten vorgegebenen Wert ein Alarmsignal erzeugt.

13. Alarmsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die den jeweils festgestellten Störfällen entsprechenden Alarmsignale unterschiedlich sind und gemäß einer festgelegten Prioritäts-Reihenfolge abgegeben werden.

14. Alarmsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch ein kompaktes, vorzugsweise dreieckiges Gehäuse (1), an dessen einer Stirnseite die Eingangsanschlüsse (2, 3, 4) für Lüfter, Temperaturfühler und Spannungsversorgung angeordnet sind.

15. Alarmsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangsanschlüsse (2, 3, 4) als Steckverbinder ausgeführt sind.

16. Alarmsmodul nach den Ansprüchen 2, 3, 4 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Anzeigeelement (5), der akustische Signalgeber (6) und der elektrische Alarmausgang (7) in das Gehäuse (1) integriert sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

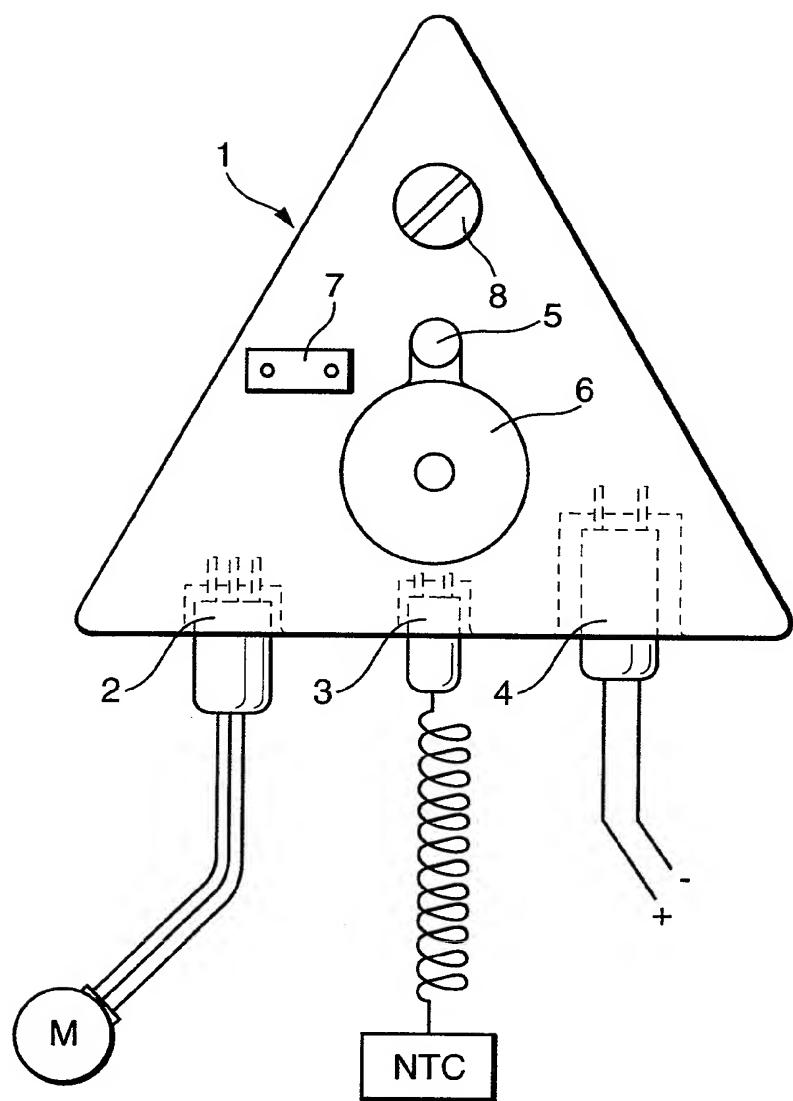


Fig. 1

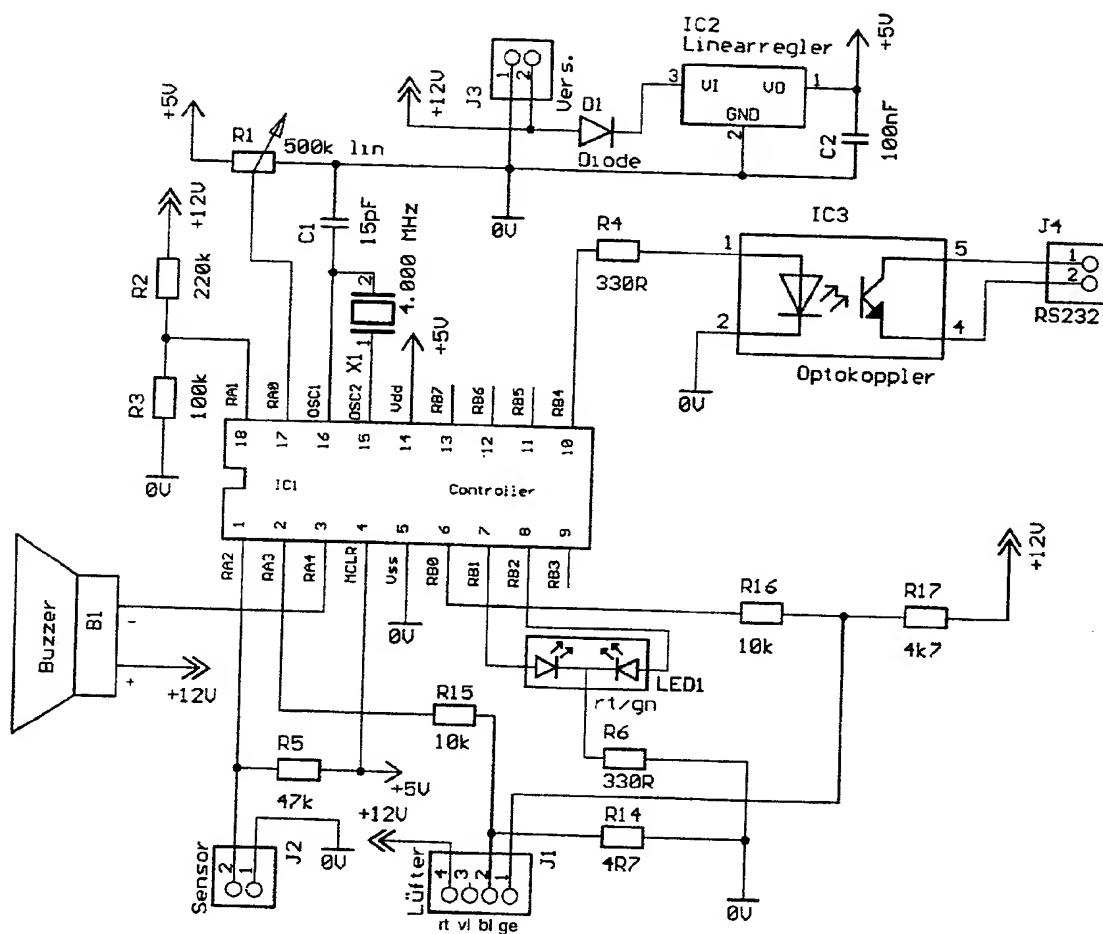


Fig. 2

Alarm module for monitoring ventilation of electronic apparatus

Publication number: DE19725074

Publication date: 1998-12-17

Inventor:

Applicant: DATA PRECISION ELEKTRONIK GMBH (DE)

Classification:

- **international:** **F04D27/02; F04D27/02;** (IPC1-7): H05K7/20;
F04D27/00; G08B21/00

- **european:** F04D27/02P

Application number: DE19971025074 19970613

Priority number(s): DE19971025074 19970613

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19725074

The alarm module includes a first input connection (2) for an electromotively driven ventilation (M). A second input connection (3) is provided for a temperature sensor (NTC) and a third input connection is provided for a voltage supply. A detector circuit is connected with the input connections and monitors permanently the operation states of the ventilation, the temperature sensor and the voltage supply. The detector circuit generates an alarm signal when an incident occurs. Preferably, an optical display (5) is provided which displays an optical alarm signal. An acoustical signal generator (6) outputs an acoustical alarm signal and an electrical alarm output (7) is provided which outputs an electrical alarm signal.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide